

## SCANNING CHARGED PARTICLE BEAM MICROSCOPE

Patent Number: JP7254387  
Publication date: 1995-10-03  
Inventor(s): WATANABE YOICHI; others: 01  
Applicant(s): NIKON CORP  
Requested Patent: JP7254387  
Application Number: JP19940044617 19940316  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01J37/22; H01J37/147  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To improve operability by automatically determining the scanning conditions of a charged particle beam microscope such as a scanning electronic microscope.

**CONSTITUTION:** A control device 10 makes the pattern matching between the sample image signal stored in the frame memory of a detecting circuit and a template stored in advance for each scanning condition while changing the scanning condition such as the scanning speed and the number of integrations of a sample 6 via an electron beam and obtains the highest value of the correlation value. The control device 10 sets the scanning condition at the highest value among the highest values of the correlation value obtained for individual scanning conditions.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-254387

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 37/22	5 0 2 B			
37/147	B			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-44617

(22) 出願日 平成6年(1994)3月16日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 渡邊 洋一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(72) 発明者 細井 啓一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

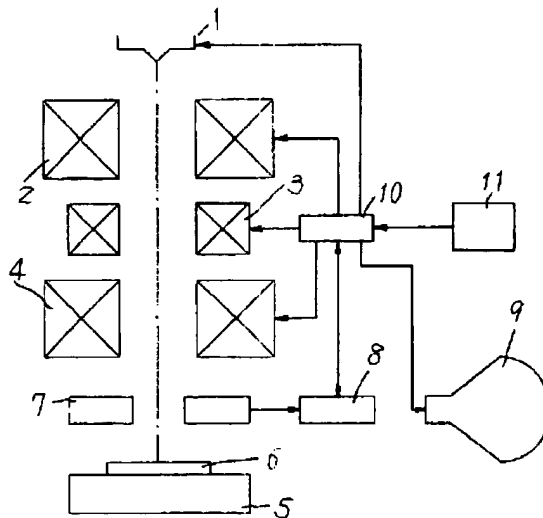
式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 走査型荷電粒子線顕微鏡

(57) 【要約】

【目的】 走査型電子顕微鏡のごとき荷電粒子線顕微鏡の走査条件の決定を自動化して、操作性を向上させる。

【構成】 制御装置10は、電子線による試料6の走査速度や積算枚数等の走査条件を順次変えながら、各走査条件毎に、検出回路10のフレームメモリに記憶した試料像信号と予め記憶したテンプレートとのパターンマッチングを行い、相関値の最も高い値を求める。制御装置10は、各走査条件毎に求めた相関値の最も高い値の中で最も高い値の走査条件を設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 荷電粒子線で試料を走査し、それによって試料より得られる情報に基づいて、試料像を表示する走査型荷電粒子線顕微鏡において、前記試料像の一部をテンプレートとして記憶するテンプレート作成手段と、試料像と前記テンプレートとの相関値を走査領域内での検出対象領域を順次変えながら求め、相関値の最も高い値を求める相関値検出手段と、荷電粒子線の走査条件を変更する走査条件変更手段と、前記走査条件変更手段に走査条件を順次変更させると共に、各走査条件で前記位置検出手段の求めた相関値の最も高い相関値から所定の条件に基づいて走査条件を定め、該定めた走査条件を前記走査条件変更手段に設定させる制御手段と、を備えたことを特徴とする走査型荷電粒子線顕微鏡。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した走査型荷電粒子線装置において、前記制御手段の前記所定の条件は、前記各走査条件で前記位置検出手段の求めた相関値の最も高い相関値の中で相関値の最も高い相関値であり、前記相関値検出手段はさらに、検出した相関値の最も高い値の得られた走査領域内での位置を検出する位置検出手段を有することを特徴とする走査型荷電粒子線顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子線のような荷電粒子線で試料を走査し、試料から得られる情報に基づき試料を観察する走査型荷電粒子線顕微鏡に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、例えば走査型電子顕微鏡は、試料台上に載せた試料上に電子線源からの電子線を集束させるための電子光学系と、集束した電子線で試料を走査するための偏向器と、試料から放出された二次電子等から試料の情報を検出する検出器と、偏向器を制御する制御装置と、試料像を表示する CRT 等の表示器とから構成される。このような走査型電子顕微鏡は、電子線により試料を走査し試料から得られた情報により表示器に画像を表示するため、電子線の試料上での走査速度、積算枚数（電子線の試料上での走査に同期して試料像を記憶するフレームメモリに積算平均値を順次記憶する）等の走査条件により表示像の分解能、コントラスト等が異なってくる。そのため、試料が変わる時や観察倍率等装置の観察条件が変わる毎に、オペレータが表示像を観察しながら走査条件を変更し、最適な像観察のできる走査条件を決定していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の技術では、オペレータが表示像を観察しながら走査条件を変更し、最適な像観察のできる走査条件を決定していたので、操作性が悪かった。本発明の目的は、走査型電子顕微鏡のごとき荷電粒子線顕微鏡の走査条件の決定を自動

化して、操作性を向上させることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために請求項 1 に記載の本発明は、荷電粒子線で試料を走査し、それによって試料より得られる情報に基づいて、試料像を表示する走査型荷電粒子線顕微鏡において、前記試料像の一部をテンプレートとして記憶するテンプレート作成手段と、試料像と前記テンプレートとの相関値を走査領域内での検出対象領域を順次変えながら求め、相関値の最も高い値を検出する相関値検出手段と、荷電粒子線の走査条件を変更する走査条件変更手段と、前記走査条件変更手段に走査条件を順次変更させると共に、各走査条件で前記位置検出手段の求めた相関値の最も高い相関値を比較し、これらの中で相関値の最も高い相関値の得られた走査条件を前記走査条件変更手段に設定させる制御手段と、を備えた走査型荷電粒子線顕微鏡を提供する。また、請求項 2 に記載の本発明は、相関値検出手段が、相関値の最も高い値を検出した前記走査領域内での位置を求める位置検出手段を備えている。

## 【0005】

【作用】 請求項 1 と請求項 2 に記載の本発明は、画像の最良の状態では相関値の最も高い値が得られるとの知見に基づき、パターンマッチングによる相関値を求めることにより自動的に画像の最良の状態を判定している。また、請求項 2 による本発明では、位置検出用のパターンマッチングを利用して、自動的に最適の走査条件が得られるため、特別の画像評価手段を設ける必要がない。

## 【0006】

【実施例】 図 1 は本発明を適応した走査型電子顕微鏡の光学系とこの光学系を制御する制御系および検出した試料像を表示する表示系の概略を示す図である。図 1 において、電子線源 1 から射出した電子線は、コンデンサレンズ 2 によって偏向器 3 の偏向中心に集束した後、対物レンズ 4 により、試料台 5 に載置された試料 6 上に集束する。偏向器 3 は試料上に集束した電子線を試料上で二次元的に走査させる。この走査により試料 6 から放出した二次電子を検出器 7 で検出する。

【0007】 制御装置 10 は、走査型電子顕微鏡全体の動作を制御するコンピュータやこのコンピュータからの指令を光学系の各部材の制御信号に変換する変換回路等を含み、入力装置 11 の指令に基づき、光学系の各部を制御する。制御装置 10 は、入力装置 11 に入力した走査速度、走査回数等の走査条件で偏向器 3 を制御し、検出器 7 が検出した検出信号を検出回路 8 の不図示のフレームメモリに電子線の走査に同期して、所定の積算枚数（走査回数に等しい）だけ記憶させる。制御装置 10 は、不図示のフレームメモリに所定の積算枚数記憶すると、積算平均処理をしてこの値を検出回路 8 のフレームメモリに記憶させ、表示器 9 として用いた例えば CRT の走査に同期して、積算平均処理をした値をこのフレー

ムメモリから読みだし、CRTに試料像を表示させる。制御装置10は、パターンマッチングを用いた位置検出機能を有しており、表示器9の画面内に、入力装置11からの指令で任意の大きさに変化する矩形カーソルを表示させ、オペレータがこの矩形カーソルを用いて任意の図形をテンプレートとして選択すると、このテンプレートを記憶し、走査領域を変えて得られた試料像と前記テンプレートとの相関値を走査領域内での検出対象領域を順次変えながら求め、相関値の最も高い走査領域内での位置を検出する。また、制御装置10は、試料の走査領域を変えたとき、テンプレートとして記憶した試料像の位置を検出するのに合わせて、所定の順序で順次走査条件を変更しつつ相関値の最も高い相関値を各走査条件で比較し、各走査条件で得られた最も高い相関値のうちでさらに最も高い相関値の得られた走査条件で偏向器3を制御する。

【0008】このような構成の走査型電子顕微鏡の動作を、図2に示した制御装置10のコンピュータの走査条件の決定に関するフローチャート、図3、図4に示した表示画面の一例及び、図5に示したテンプレートの一例を用いて説明する。オペレータが入力装置11に動作開始を指令すると、制御装置10は電子線源1、コンデンサレンズ2、偏向器3、対物レンズ4、検出器7等に所定の電圧を印加して、走査型電子顕微鏡を作動状態にする。電子線源1からの電子線は、実際の観察を開始するまで不図示のシャッタにより遮られ、試料6には達しない。オペレータが入力装置11により観察を指令すると、不図示のシャッタが開けられ、電子線が試料6に達する。それと同時に、偏向器3に標準的な周期の偏向電圧が印加され、電子線は試料6上を二次元的にラスタ走査する。試料7から得られる二次電子は検出器6に補足され、検出回路8で増幅、A/D変換され、試料6からの情報として、偏向器3の走査に同期して不図示のフレームメモリに記憶される。この際、フレームメモリの積算枚数は標準的なものに設定されている。制御装置10はフレームメモリの内容を表示器9の走査に同期して読みだし、試料像を表示器9に表示させる。なお、軸調整、焦点調整等は周知のように自動的に行われているものである。オペレータは、半導体基板のような規則的なパターンを試料6として選択し、所定のパターンの線幅を計測するときは、同じパターンを場所を変えて観察し計測するため、観察し計測するパターンの座標値（設計データに基づき、パターンの基準位置からの値で決定できる）を入力装置11に指定する。試料台5の位置は不図示の干渉計により読み取られており、試料6の座標値と試料台5の座標値とは、試料台5に試料6を載せる際のアライメントによりほぼ対応がとれているから、周知のように、観察し計測するパターンの座標位置を指定することによって、電子顕微鏡の視野内に指定位置を持つてくることができる。すなわち、観測し計測するパター

ンは表示器9の画面内に表示される。

【0009】さて、このような場合、試料6の座標値と試料台5の座標値とはアライメントにより、顕微鏡の視野範囲内に所定のパターンが入る程度の精度であるから、所定のパターンが視野（表示器9の画面内）のどこにあるかを決定しなければならない。そのため、オペレータはパターンマッチングを用いた位置検出機能を使用する。すなわち、オペレータは表示器の観察視野30内で画面に表示された矩形カーソル31の位置と大きさを入力装置11により調整し、パターンマッチングのためのテンプレートを決定する。図3の例で図示の星型パターンをテンプレートとして入力装置11に指定することにより、図5に示したような星型パターンのテンプレートが制御装置10に記憶される。そして、図3で実際に計測されるパターンの部分が逆L型パターンの部分32であるとすれば、オペレータが計測位置を指定することにより指定したテンプレートの位置と計測位置との距離（方向も含む）33もまた計測される。さて、試料6の別の部分の逆L型パターンの部分320を計測する場合、この別の部分が電子線の走査領域内にくるように、試料台5が移動する。その結果、不図示のフレームメモリに新たな走査領域の試料像が記憶されると共に、表示器9の観察視野30内には、新たな走査領域の試料像である図4のようなパターンが表示されたとする（この表示に対応した試料6上の領域が走査されていることになる）。すると、制御装置10は走査領域内での検出対象領域を順次変えながら、記憶したテンプレートとの相関値を求め、相関値の最も高い走査領域内での位置を検出する。図5の例でいえば、相関値の最も高い位置は符号51の位置にテンプレートが合致した時であり、この時のテンプレートの位置は画面内で、例えば画面の左上を基準位置（ $X_0$ ,  $Y_0$ ）とした座標値（ $X_1$ ,  $Y_1$ ）として示される。従って、テンプレートと最も相関値の高い位置が分かれば逆L型パターンの計測部分320の位置が距離33より分かる。計測部分320の位置は座標値（ $X_2$ ,  $Y_2$ ）として表すこともできるし、移動量（ $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ）として表すこともできる。さて、このようにして試料6を観察する場合、半導体ウエハ等では、同じ試料であっても処理工程のどの段階で観察しているのかによって、また、同じ種類（形成されたパターンが同じもの）であっても別の試料の場合には、走査像の見え方が異なるため、オペレータは試料像が最も鮮明に見える走査条件を選択する必要がある。図2はこのような場合に利用する制御装置10のフローチャートである。試料6が試料台5上に新たに載置されると、制御装置10は予め定めた基準となる走査領域（例えば、試料6の中心を含む領域）を走査するように、試料台5の位置を制御し、テンプレートと同じパターンを有する領域を走査できるように試料6の位置決めを行う（図2のステップ20）。そして、予め定めた順番で走査条件を順次変

5

えつつ、パターンマッチングを繰り返しながら（図 2 のステップ 21、22、24、25）、各走査条件での最も相関の高い値を各走査条件に対応させて記憶する（図 2 のステップ 23）。予め用意した走査条件の全ての組でのパターンマッチングを終了すると（図 2 のステップ 24）、いずれの走査条件のときが最も相関値が高いかを調べる（図 2 のステップ 26）。そして、最も相関値の高い走査条件が最も像の見えの良きときであるから、この走査条件を設定する（図 2 のステップ 27）。このようにして、オペレータが試料 7 の新たな載置を指示する毎に、観察に最適の走査条件が自動的に設定される。従って、オペレータは、新たな試料を試料台 5 に載置したことで、測長座標位置とを入力装置 11 から入力するだけで、最適な走査条件が設定され、測長が行われる。なお、以上の実施例では、測長位置を検出するためのパターンマッチングを走査条件の決定のために用いているので、走査条件の決定のために特別のパターンマッチング装置を設ける必要がないので優れているが、走査条件決定のためのパターンマッチングは測長位置を検出するためのパターンマッチングと関係付ける必要は必ずしもない。また、以上の実施例では、図 2 のステップ 27 において、各走査条件での最も相関値の高い組み合わせの中でさらに最も相関値の高い場合の走査条件を探索しているが、このようにして求めた走査条件は、例えば走査速度が遅い場合があったりするので、各走査条件での最も相関値の高い組み合わせの中での平均的な相関値の得られた走査条件を選択して設定したり、所定の値以上の相関値の中で最も走査速度の速い走査条件を選択する等、予め所定の条件を設定することができる。さらに、走査条件は予め走査速度、積算枚数等の組み合わせを準備しておき、オペレータが自由に設定できないようにしても良いし、また、オペレータが装置の性能から可能な範囲内で自由にプログラムできるようにしても良い。そ

6

して、走査条件の組み合わせは、全てを実行するのではなく、全ての組み合わせをサブグループに分類し、各サブグループの代表となる組み合わせを実行して、最適なサブグループを選択し、つぎに選択したサブグループのなかでの最適の組み合わせを選択するようにしても良い。すなわち、まず最適な走査条件の存在しそうな付近を粗く検出し、その後、その付近を詳細に検討することにより、探索時間を短縮することができる。さらにまた、以上の実施例では走査型電子顕微鏡について説明したが、本発明は、イオンビーム等の荷電粒子線を用いた顕微鏡にも同様に適用できるものである。

【0010】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、最適な走査条件を自動的に決定しているので、操作性が良い操作型荷電粒子線顕微鏡を得ることができる。

【0011】また、請求項 2 に記載した発明のように、位置検出用のパターンマッチングを流用すれば、装置構成を簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例であって、電子光学系を断面で示した図である。

【図 2】本発明に係わるコンピュータのフローチャートを示す図である。

【図 3】テンプレートを決定するための表示画面を示す図である。

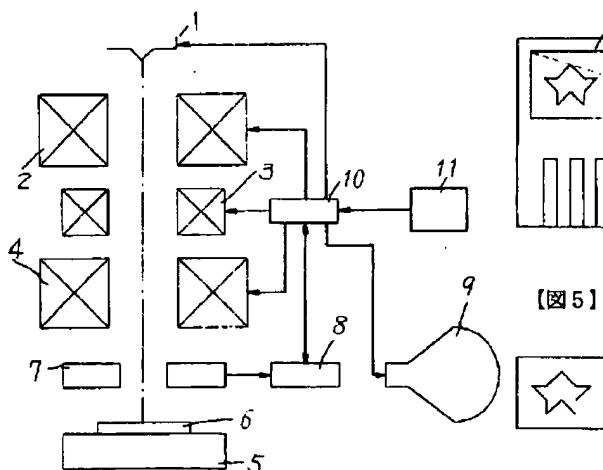
【図 4】テンプレートマッチングを行う表示画面を示す図である。

【図 5】テンプレートの一例を示す図である。

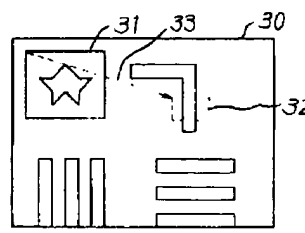
【符号の説明】

9・・・表示器  
10・・・制御装置  
11・・・入力装置  
30・・・観察画面

【図 1】



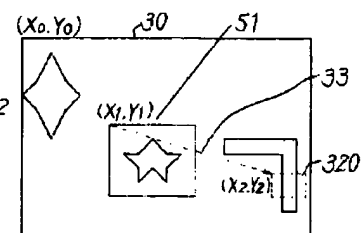
【図 3】



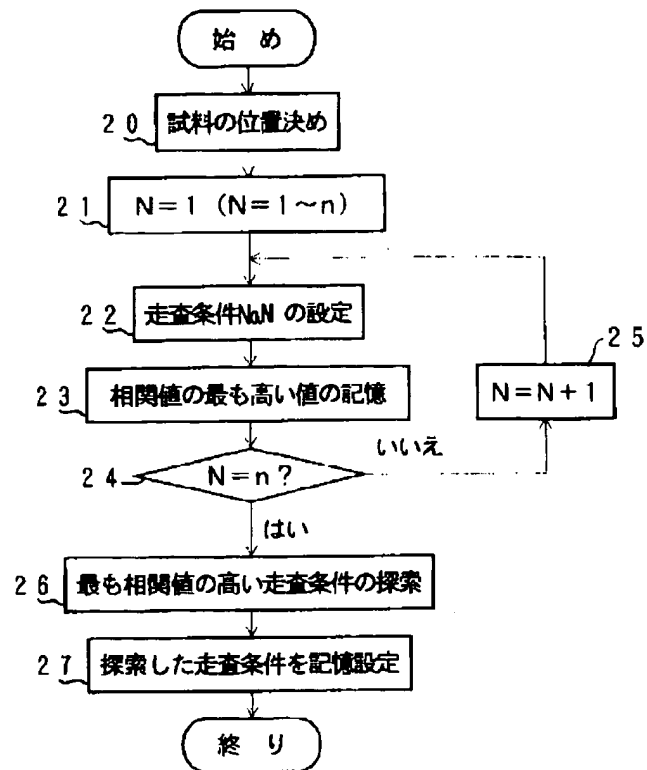
【図 5】



【図 4】



【図2】



# *Machine Translation of JP 7-254387*

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention] [0001] [Industrial Application] this invention scans a sample by charged-particle line like an electron ray, and relates to the scanned type charged-particle line microscope which observes a sample based on the information acquired from a sample. [0002] [Description of the Prior Art] The former, for example, a scanning electron microscope, consists of the electron optics system for converging the electron ray from the source of an electron ray on the sample put on the sample base, the deflecting system for scanning a sample by the electron ray which converged, a detector that detects the information on a sample from the secondary electron emitted from the sample, a control unit which controls deflecting system, and drops, such as CRT which displays a sample image. In order that such a scanning electron microscope may display a picture on a drop using the information which scanned the sample by the electron ray and was acquired from the sample, the resolution of a display image, contrast, etc. change with scanning conditions, such as a scan speed on the sample of an electron ray, and addition number of sheets (the addition average is memorized one by one to the frame memory which memorizes a sample image synchronizing with the scan on the sample of an electron ray). Therefore, whenever the observation conditions of equipments, such as a time of a sample changing and an observation scale factor, changed, while the operator observed the display image, scanning conditions were changed, and the scanning conditions which can perform optimal image observation were determined. [0003] [Problem(s) to be Solved by the Invention] In such a Prior art, since the scanning conditions which change scanning conditions and can perform optimal image observation were determined while the operator observed the display image, operability was bad. The purpose of this invention is automating the determination of the scanning conditions of the charged-particle line microscope like a scanning electron microscope, and raising operability. [0004] [Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose this invention according to claim 1 In the scanned type charged-particle line microscope which displays a sample image based on the information which scans a sample by the charged-particle line and is acquired by it from a sample A template creation means to memorize some aforementioned sample images as a template, A correlation value detection means to calculate the correlation value of a sample image and the aforementioned template, changing the detection object domain in a scanning field one by one, and to detect a value with the highest correlation value, While making scanning conditions change into a scanning condition change means to change the scanning conditions of a charged-particle line, and the aforementioned scanning condition change means, one by one A correlation value with the highest correlation value that the aforementioned position detection means calculated on each scanning conditions is compared, and the scanned type charged-particle line microscope equipped with the control means which make the scanning conditions from which the correlation value with the highest correlation value was acquired in these set it as the aforementioned scanning condition change means is offered. Moreover, this invention according to claim 2 is equipped with a position detection means by which a correlation value detection means asks for the position in the aforementioned scanning field which detected the value with

the highest correlation value. [0005] [Function] The claim 1 and this invention according to claim 2 have judged the best state of a picture automatically by calculating the correlation value by pattern matching based on knowledge that a value with the highest correlation value is acquired in the best state of a picture. Moreover, in this invention by the claim 2, since the optimal scanning conditions are automatically acquired using pattern matching for position detection, it is not necessary to establish a special picture evaluation means. [0006] [Example] Drawing 1 is drawing showing the outline of the display system which displays the control system and the detected sample image which controls the optical system and this optical system of the scanning electron microscope which was adapted in this invention. In drawing 1, the electron ray injected from the source 1 of an electron ray converges on the sample 6 laid in the sample base 5 with an objective lens 4, after converging by the condensing lens 2 focusing on the deviation of deflecting system 3. Deflecting system 3 makes the electron ray which converged on the sample scan in two dimensions on a sample. A detector 7 detects the secondary electron emitted from the sample 6 by this scan. [0007] A control unit 10 controls each part of optical system based on instructions of an input unit 11 including the conversion circuit which changes into the control signal of each part material of optical system the instructions from the computer which controls operation of the whole scanning electron microscope, or this computer. A control unit 10 controls deflecting system 3 by the scanning conditions of having inputted into the input unit 11, such as a scan speed and the number of times of a scan, and makes the frame memory whose detecting signal which the detector 7 detected is not illustrated [ of a detector 8 ] memorize only predetermined addition number of sheets (equal to the number of times of a scan) synchronizing with the scan of an electron ray. A control unit 10 reads the value which is predetermined, which carried out addition average processing and the frame memory of a detector 8 was made to memorize this value when addition number-of-sheets storage was carried out, and was used as a drop 9 and which carried out addition average processing synchronizing with the scan of CRT from this frame memory to a non-illustrated frame memory, for example, and displays a sample image on CRT. The control unit 10 has the position detection function in which pattern matching was used. If the rectangle cursor which changes to arbitrary sizes by the instructions from an input unit 11 is displayed and an operator chooses arbitrary figures as a template into the screen of a drop 9 using this rectangle cursor This template is memorized, the correlation value of the sample image and the aforementioned template which changed the scanning field and were obtained is calculated, changing the detection object domain in a scanning field one by one, and the position in the scanning field where a correlation value is the highest is detected. Moreover, a control unit 10 controls deflecting system 3 by the scanning conditions from which the further highest correlation value among the highest correlation values that compared the correlation value with the highest correlation value on each scanning conditions, changing sequential-scanning conditions in predetermined sequence according to detecting the position of the sample image memorized as a template when the scanning field of a sample is changed, and were acquired on each scanning conditions was acquired. [0008] Operation of such a scanning electron microscope of composition is explained using an example of the display screen shown in the flow chart about the determination of the scanning conditions of the computer of the control unit 10 shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 4, and an example of the template shown in drawing 5. If an operator orders an input unit 11 a start of operation, a control unit 10 will impress predetermined voltage to the source 1 of an electron



ray, a condensing lens 2, deflecting system 3, an objective lens 4, and detector 7 grade, and will make a scanning electron microscope an operating state. The electron ray from the source 1 of an electron ray is interrupted by the non-illustrated shutter until it starts actual observation, and it is not given to a sample 6. If an operator orders it observation with an input unit 11, a non-illustrated shutter can open and an electron ray will reach a sample 6. The deflecting voltage of a standard period is impressed to deflecting system 3, and, simultaneously with it, an electron ray carries out the raster scan of the sample 6 top in two dimensions. A detector 6 is supplemented with the secondary electron obtained from a sample 7, A/D conversion of it is amplified and carried out by the detector 8, and it is memorized by the non-illustrated frame memory as information from a sample 6 synchronizing with the scan of deflecting system 3. Under the present circumstances, the addition number of sheets of a frame memory is set as the standard thing. A control unit 10 reads the contents of a frame memory synchronizing with the scan of a drop 9, and displays a sample image on a drop 9. In addition, axial adjustment, focus control, etc. are performed automatically as everyone knows. An operator specifies the coordinate value (based on a design data, it can determine with the value from the criteria position of a pattern) of the pattern which observes and measures the same pattern in order to change, observe and measure a place to be an input unit 11, when choosing a regular pattern like a semiconductor substrate as a sample 6 and measuring the line breadth of a predetermined pattern. The position of the sample base 5 is read by the non-illustrated interferometer, and since the coordinate value of a sample 6 and the coordinate value of the sample base 5 have taken correspondence mostly by the alignment at the time of putting a sample 6 on the sample base 5, they can bring the specified position in the visual field of an electron microscope by specifying the coordinate position of the pattern observed and measured as everyone knows. That is, the pattern observed and measured is displayed in the screen of a drop 9. [0009] Now, by alignment, since it is the precision which is a grade into which, as for the coordinate value of a sample 6, and the coordinate value of the sample base 5, a pattern predetermined to visual field within the limits of a microscope goes in such a case, you have to determine where [ of a visual field (inside of the screen of a drop 9) ] a predetermined pattern is. Therefore, an operator uses the position detection function in which pattern matching was used. That is, an operator adjusts the position and size of the rectangle cursor 31 which were displayed on the screen within the observation visual field 30 of a drop with an input unit 11, and determines the template for pattern matching. By specifying it as an input unit 11 by making the star type pattern of illustration into a template in the example of drawing 3, the template of a star type pattern as shown in drawing 5 is memorized by the control unit 10. And if the portion of the pattern actually measured by drawing 3 is the portion 32 of a reverse L type pattern, the distance (a direction is also included) 33 of the position of a template and measurement position which were specified when an operator specified a measurement position is also measured. Now, when measuring the portion 320 of the reverse L type pattern of another portion of a sample 6, the sample base 5 moves so that this another portion may come in the scanning field of an electron ray. Consequently, while the sample image of a scanning field new to a non-illustrated frame memory is memorized, suppose that a pattern like drawing 4 which is the sample image of a new scanning field was displayed in the observation visual field 30 of a drop 9 (the field on the sample 6 corresponding to this display will be scanned). Then, changing the detection object domain in a scanning field one by one, a control unit 10 calculates a correlation value with the

memorized template, and detects the position in the scanning field where a correlation value is the highest. If it says in the example of drawing 5, the position where a correlation value is the highest is a time of a template agreeing in the position of a sign 51, and the position of the template at this time is shown as a coordinate value (X1 and Y1) which made the upper left of a screen in the screen the criteria position (X0 and Y0). Therefore, if a template and the position where a correlation value is the highest are known, distance 33 shows the position of the measurement portion 320 of a reverse L type pattern. The position of the measurement portion 320 can also be expressed as a coordinate value (X2 and Y2), and can also be expressed as movement magnitude (delta X, delta Y). Now, in the case of another sample, when doing in this way and observing a sample 6, even if it is the same kind (what has the formed the same pattern), since how a scanning image appears differs, with a semiconductor wafer, an operator needs to choose the scanning conditions a sample image appears most vividly again by in which stage of down stream processing even if it is the same sample, it is observing. Drawing 2 is the flow chart of the control unit 10 which is used in such a case. If a sample 6 is newly laid on the sample base 5, a control unit 10 will control the position of the sample base 5 to scan the scanning field (for example, field including the center of a sample 6) used as the criteria defined beforehand, and it will position a sample 6 so that the field which has the same pattern as a template can be scanned (Step 20 of drawing 2). And repeating pattern matching changing scanning conditions one by one in the turn defined beforehand, a value [ conditions / scanning / each ] with the highest correlation is made to correspond to each scanning conditions, and is memorized (Step 23 of drawing 2). (Steps 21, 22, 24, and 25 of drawing 2) An end of pattern matching in all the groups of the scanning conditions prepared beforehand investigates whether the time of which scanning conditions has the highest correlation value (Step 26 of drawing 2). (Step 24 of drawing 2) And since it is the scanning conditions that a correlation value is the highest, at the time with the most sufficient vanity of an image, this scanning condition is set up (Step 27 of drawing 2). Thus, whenever an operator directs new installation of a sample 7, the optimal scanning conditions for observation are set up automatically. Therefore, an operator only inputs having laid the new sample in the sample base 5, and a length measurement coordinate position from an input unit 11, the optimal scanning conditions are set up, and length measurement is performed. In addition, although it excels in the above example since PATANN matching for detecting a length measurement position is used for the determination of scanning conditions, and it is not necessary to form pattern-matching equipment special for the determination of scanning conditions, there is not necessarily no need of connecting pattern matching for scanning condition determination with pattern matching for detecting a length measurement position. Moreover, although the above example is searching for scanning conditions when a correlation value is further the highest in the combination with the highest correlation value in each scanning conditions in Step 27 of drawing 2 Thus, since the scan speed may be slow, the scanning conditions searched for Predetermined conditions can be set up beforehand, such as choosing and setting up the scanning conditions from which the average correlation value in the inside of the combination with the highest correlation value in each scanning conditions was acquired, or choosing the quick scanning conditions of a scan speed most in the correlation value beyond a predetermined value. Furthermore, scanning conditions prepare combination, such as a scan speed and addition number of sheets, beforehand, and an operator may prevent from setting them up freely, and an operator may enable it to program

them freely from the performance of equipment within possible limits. And you may make it the combination of scanning conditions choose the optimal combination in the inside of the subgroup which did not perform all, but classified all combination into the subgroup, performed combination used as the representation of each subgroup, chose the optimal subgroup, and was chosen as the next. That is, a search time can be shortened by detecting coarsely the neighborhood where the optimal scanning conditions are likely to exist first, and examining the neighborhood in detail after that. Although the above example explained the scanning electron microscope, this invention can be applied also like the microscope which used other charged-particle lines, such as an ion beam, further again. [0010] [Effect of the Invention] Since the optimal scanning conditions are automatically determined according to this invention as stated above, operability can obtain a good operated type charged-particle line microscope. [0011] Moreover, like invention indicated to the claim 2, if pattern matching for position detection is diverted, an equipment configuration can be simplified.

## CLAIMS

[Claim(s)] [Claim 1] The scanned type charged-particle line microscope which is characterized by providing the following and which displays a sample image based on the information which scans a sample by the charged-particle line and is acquired by it from a sample. A template creation means to memorize some aforementioned sample images as a template. A correlation value detection means to calculate the correlation value of a sample image and the aforementioned template, changing the detection object domain in a scanning field one by one, and to calculate a value with the highest correlation value. A scanning condition change means to change the scanning conditions of a charged-particle line. conditions predetermined from a correlation value with the highest correlation value that the aforementioned position detection means calculated on each scanning conditions while making scanning conditions change into the aforementioned scanning condition change means one by one -- being based -- scanning conditions -- setting -- this -- a law -- the control means which make \*\*\*\*\* conditions set it as the aforementioned scanning condition change means [Claim 2] In the scanned type charged-particle line equipment indicated to the claim 1 the aforementioned predetermined conditions of the aforementioned control means It is a correlation value with the highest correlation value in a correlation value with the highest correlation value that the aforementioned position detection means calculated on each aforementioned scanning conditions. The aforementioned correlation value detection means is a scanned type charged-particle line microscope characterized by having a position detection means to detect the position in the scanning field where the value with the detected highest correlation value was acquired further.

[Translation done.]